

ТЕЗИСЫ

к научно-исследовательской работе «Задачи на кредиты»

Работу выполнил: Казаков Юрий Александрович

Городской филиал Малая академия наук «Искатель», обучающийся, обучающаяся 9 класса МБОУ «СОШ №2 им. М.В. Фрунзе», Муниципальное образование городской округ Красноперкопск.

Научный руководитель: Михайленко Марина Борисовна, учитель математики и физики МБОУ «СОШ №2 им. М.В. Фрунзе», Муниципальное образование городской округ Красноперкопск.

Актуальность темы: информирование населения о методах погашения кредита, так как они существенным образом влияют на размер кредитных платежей.

Цели работы: - обобщить методы решения задач с экономическим содержанием как базового, так и повышенного уровня сложности на кредиты;

- сформировать навыки перевода реальных предметных ситуаций в различные математические модели;

- показать необходимость изучения процентов для применения их в реальных практических ситуациях;

- показать эффективные приемы решения задач экономического содержания на кредиты, предложенные для сдачи на едином государственном экзамене в разделе профильная математика.

Работа состоит из двух разделов:

1. Основные схемы кредитов. Рассмотрено понятие и сущность кредитных сделок. Представлены основные схемы погашения кредитов.

2. Способы решения задач на погашение кредит. Обобщены и разработаны универсальные способы решения задач на кредиты, представленные для сдачи на едином государственном экзамене по математике.

Содержание

Введение	3
Глава I Основные схемы кредитов	5
1.1 Кредиты	5
1.2 Дифференцированная схема	8
1.3 Аннуитетная схема	10
Глава II Способы решения задач на погашение кредит	12
2.1 Решение задач с использованием дифференцированной схемы	12
2.2 Решение задач с использованием аннуитетной схемы	15
2.3 Решение задач с использованием других схем	19
Заключение	22
Список литературы	23
Приложение	24

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших потребностей современной школы является воспитание делового человека, компетентного в сфере социально-трудовой деятельности, а также в бытовой сфере. Сегодня жизнь настоятельно требует, чтобы выпускник имел развитое экономическое мышление и был готов к жизни в условиях рыночных отношений. В связи с преобразованием России из системы централизованного планирования в экономику рыночной ориентации экономические знания стали необходимыми как в профессиональной сфере, так и в повседневной жизни. Элементарные экономические знания позволят понять роль и права человека в обществе, готовят учеников к адекватному восприятию общества и производства, помогают им определить для себя сферу деятельности, профессию в будущем. Согласно статистике, почти каждая семья берет кредит на приобретение того или иного товара. В сегодняшние дни потребительские кредиты, кредитные карты, автокредиты, ипотека, вклады, банковские карты и другие финансовые услуги очень распространены и играют важную роль в экономике страны и каждой семьи. Семья выполняет важнейшую экономическую функцию. Совместно проживающие супруги, их дети и родители не просто объединяются для совместного проживания, но и решают важные экономические задачи. Семья находится в постоянных связях с государственными учреждениями, предприятиями и фирмами. Она является важнейшим поставщиком рабочей силы для предприятий и фирм, которые в свою очередь выплачивают им заработную плату, различные социальные пособия, пенсию. Домашние хозяйства являются основными потребителями товаров и услуг, поставляемых предприятиями и частными лицами. Эффективному постижению азов экономики поможет решение задач, в содержании которых идет речь о процентах.

Понятие «проценты» буквально вошло в нашу жизнь, оно атакует нас в пору утверждения рыночных отношений в экономике, в пору банкротств, инфляций, финансовых кризисов. Сами проценты не дают экономического развития, но их знание помогает в развитии практических способностей, а также умение решать экономические задачи. Обдуманное изучение процентов может способствовать развитию таких навыков как экономичность, расчетливость. Многие школьники не в состоянии воспринимать и понимать речевые обороты взрослых, испытывают затруднения при решении задач экономического характера, а также определить для себя сферу деятельности, профессию в будущем. Если задача на расчёт платежа по кредиту является злободневной и достаточно интересной, возможно, заинтересовавшиеся ученики самостоятельно или под руководством учителя, изучив предлагаемую работу, разбирая решения примеров задач, освоят предложенные методы решения задач с экономическим содержанием.

Актуальность работы заключается в том, что, кредитование развивается быстрыми темпами, так как проблема роста доходов населения является насущной всегда, а значит, кредит и в дальнейшем будет рассматриваться как возможность приобретения необходимых товаров. При этом населению следует знать основы методов погашения кредита, так как они существенным образом влияют на размер кредитных платежей.

Цели работы:

- обобщить методы решения задач с экономическим содержанием как базового, так и повышенного уровня сложности на кредиты;
- сформировать навыки перевода реальных предметных ситуаций в различные математические модели;
- показать необходимость изучения процентов для применения их в реальных практических ситуациях;

- показать эффективные приемы решения задач экономического содержания на кредиты, предложенные для сдачи на едином государственном экзамене в разделе профильная математика.

Объект исследования: задачи на кредиты, предлагаемые для абитуриентов в разделе математика (профильная).

Предмет исследования: методы погашения кредита.

Гипотеза: обобщить методы решения задач на кредиты и создать универсальный метод их решений.

Методы исследования – изучение и использование учебно-методических изданий.

ГЛАВА I ОСНОВНЫЕ СХЕМЫ КРЕДИТОВ

1.1. КРЕДИТЫ

Кредит, или кредитные отношения — финансовые или товарные сделки между лицами, кредитными организациями и другими субъектами экономических отношений. Сущность кредита состоит в движении капитала. Кредитор, не найдя лучшего применения средствам, сдает их в аренду заемщику, с последующим возвратом их с платой за использование в установленный срок. Основные принципы кредитования: платность, возвратность, срочность, дифференцированность. Возвратность означает, что кредит должен быть возвращен кредитору, платность — что ссудодатель должен получить со сделки прибыль, срочность — ограниченность сделки по времени, дифференцированность — особый подход к каждому дебитору. Ссуда обычно рассматривается как кредит в денежной форме. Займ — также получение денег, ценных бумаг или имущества в долг, письменная форма и процентная ставка не обязательны.

Функций у кредита несколько:

- Перераспределительная. В случае, если имеется излишек на уровне предприятия, он может быть использован для поддержания дружественного предприятия, на уровне государства — помощь по невысоким процентам союзной стране.

- Аккумуляция. Сбор активов, капитала для серьезного вклада или большой покупки.

- Стимулирование обращения. Развитие некоторых банковских инструментов — виртуальных счетов, карт. Часто человек, не держа физически в руках денег, может получить средства в кредит, и даже вернуть их. Т.е. нет необходимости печатать все деньги, находящиеся в обращении, что значительно экономит ресурсы.

- Воспроизводственная. Она позволяет использовать дополнительные средства для цикла производства (закупить сырье, обработать, продать товары или продукты, а с выручки рассчитаться), а также его изменения (по качеству, себестоимости...)

- Стимулирующая. Позволяет организовать процесс производства с нуля, не имея собственных активов.

Самые популярные целевые кредиты:

- На жилье. Самой распространенной, несомненно, является ипотека, когда покупаемое жилье выступает обеспечением по ссуде. Иногда выдается молодежный кредит, с облегченными условиями для дебиторов. Еще достаточно распространен жилищный кредит, не предполагающий покупаемое жилье в виде залога.

- Автокредит — ссуда на автомобиль или схожее транспортное средство. Залогом нередко выступает покупаемый товар, делая условия кредита лучше. Также улучшают условия кредитования: страховка автомобиля, страхование жизни и здоровья заемщика, получение зарплаты на счет банка-кредитора.

- Земельный. На покупку участка для строительства или ведения сельскохозяйственной деятельности.

- Потребительский. Для покупок в современных крупных супермаркетах, магазинах техники можно взять личный кредит прямо в точке продажи. Нередко находящиеся там специалисты могут связаться с банком и оформить обычный или экспресс потребительский кредит. Полученные в долг средства автоматически оплачивают товар, а консультант объясняет, когда и как погашать задолженность.

- Образовательный. Выдается студентам, а также прошедшим конкурс абитуриентам для оплаты обучения в ВУЗах, колледжах и т.д.

- Брокерский. Для оборота ценных бумаг, ссуда выдается биржевому брокеру, обеспечением являются покупаемые бумаги.

1.2. ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ СХЕМА

Дифференцированный платеж — вариант ежемесячного платежа по кредиту, когда размер ежемесячного платежа по погашению кредита постепенно уменьшается к концу периода кредитования.

Ежемесячный платёж, при дифференцированной схеме погашения кредита, состоит из двух составляющих. Первая часть называется основным платежом, размер которого не изменяется на всём сроке кредитования. Основной платёж идет на погашения основного долга по кредиту. Вторая часть — убывающая, которая уменьшается к концу срока кредитования. Данная часть платежа идет на погашение процентов по кредиту. При дифференцированной схеме погашения кредита, ежемесячный платеж рассчитывается как сумма основного платежа и проценты, начисляемые на оставшийся размер долга. Естественно, что оставшийся размер долга уменьшается к концу срока кредитования, отсюда и получается уменьшение размера ежемесячной выплаты.

Для расчёта размера основного платежа и начисленных процентов можно воспользоваться обычным калькулятором.

Преимущества дифференцированной схемы:

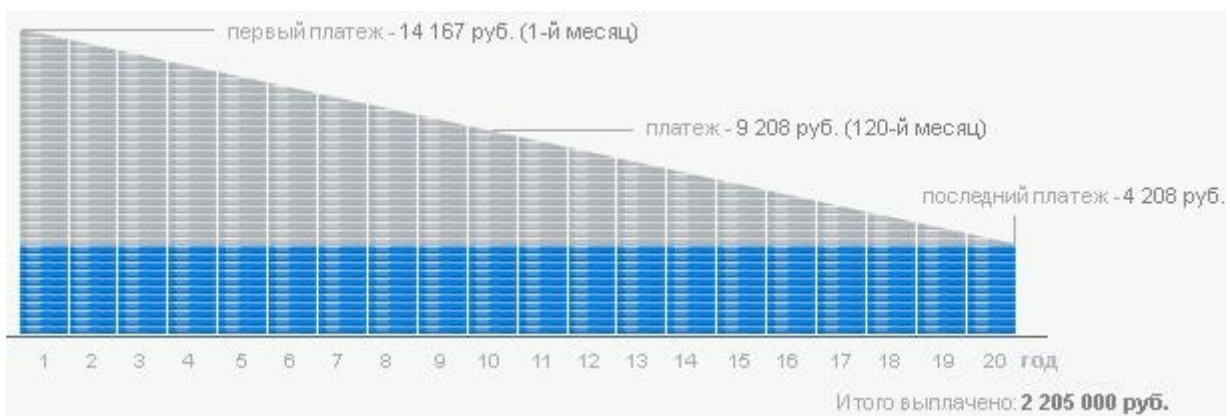
- Сокращающийся ежемесячный размер платежа, а как следствие — снижение нагрузки на заемщика;
- Выгодна планирующим оформить кредит на большую сумму и продолжительный срок;
- Удобна заемщикам, доход которых в разные периоды различается, так как при этом существует возможность погашения кредита досрочно, а как следствие и сокращения размера переплаты процентных платежей по займу.

Недостатки дифференцированной схемы

- Значительный (по сравнению с последующими) размер платежей в первые несколько месяцев погашения кредита (при этом учитывается еще и вносимый аванс и одноразовая комиссия по кредиту).

Чтобы наглядно показать разницу в погашении кредита при разных методах начисления платежей, приведем графики погашения кредита в размере 1 000 000 руб., взятого на 20 лет при 12% годовых (серым выделена выплата процентов по кредиту, синим — выплата тела кредита). График погашения кредита дифференцированными платежами

График погашения кредита дифференцированными платежами



Рассмотрим общие формулы для дифференцированных платежей. Пусть на n платежных периодов (дней, месяцев, лет) в кредит взята сумма S_0 , причем каждый платежный период долг сначала возрастет на $q\%$ по сравнению с концом предыдущего платежного периода, а затем вносится оплата так, что долг становится на одну и ту же сумму меньше долга на конец предыдущего платежного периода. Тогда величина переплаты Π и полная величина выплат за все время выплаты кредита даются формулами :

$$\Pi = \frac{q}{100} * \frac{n+1}{2} S_0 ;$$

$$B = S_0 + \Pi = S_0 \left(1 + \frac{q(n+1)}{100} \right) .$$

1.3. АННУИТЕТНАЯ СХЕМА

Аннуитетная схема выплат предполагает равномерное начисление платежей в течение всего срока погашения кредита. Первая половина платежей преимущественно состоит из начисленных процентов, при этом сама задолженность в основном выплачивается во второй половине.

В этом случае платежи относительно не велики, но они существенно повышают сумму начисленных процентов в целом.

Преимущества аннуитетной схемы:

- четко фиксированный размер платежа;
- выгоден для заемщиков с не слишком большим доходом или тем, кто хочет взять большую сумму кредита;
- уменьшение нагрузки на заемщика в первые месяцы выплаты кредита;
- в случае оформления кредита в конце или середине месяца, первый платеж будет меньше, чем последующие.

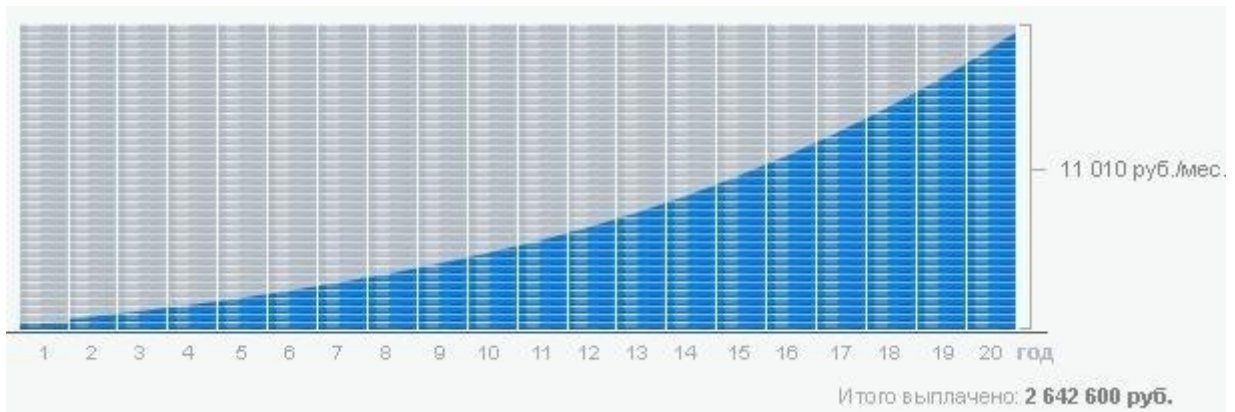
Недостатки аннуитетной схемы:

- размер переплаты больше, чем в дифференцированной схеме выплаты процентов;
- сокращение ежемесячных расходов с помощью погашения тела кредита наперед в случае с этой схемой невозможно.

Досрочное погашение в аннуитетной схеме лишь сокращает срок выплаты кредита: на графике «срезаются» последние платежи и отпадает необходимость платить соответствующие им проценты, которые в конце графика как раз очень малы. Таким образом, в аннуитетной схеме досрочное погашение невыгодно.

Чтобы наглядно показать разницу в погашении кредита при разных методах начисления платежей, приведем график погашения кредита в

размере 1 000 000 руб., взятого на 20 лет при 12% годовых (серым выделена выплата процентов по кредиту, синим — выплата тела кредита)



Рассмотрим общие формулы, связывающие сумму кредита S_0 , коэффициент $m = 1 + 0,01q$ где $q\%$ — процентная ставка за период, величину текущего долга S_n и постоянную выплату x :

$S_n = m^n S_0 - (1 + m + \dots + m^{n-1})x$, и тогда:

$$S_n = m^n S_0 - \frac{m^n - 1}{m - 1} x;$$

$$x = \frac{m^n (m - 1)}{m^n - 1} S_0 ;$$

$$S_0 = \frac{m^n - 1}{m^n - m} x .$$

ГЛАВА II

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПОГАШЕНИЕ КРЕДИТА

2.1. Решение задач с использованием дифференцированной схемы

Задача №1

15-го января планируется взять кредит в банке на 18 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга
- 15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Сколько процентов от суммы кредита составляет общая сумма денег, которую нужно выплатить банку за весь срок кредитования?

РЕШЕНИЕ:

Вводим переменные: $m = 18$ мес., $k = 1+r*0,01$, $r = 2\%$, $k = 1,02$, S – сумма, взятая в кредит.

№	15 Января, начало кредитного периода	1 число (начисление %)	2-14 число (выплаты)	Остаток
1	S	Sk	$S(k-1)+\frac{1}{18}S$	$\frac{17}{18}S$
2	$\frac{17}{18}S$	$\frac{17}{18}Sk$	$\frac{17}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S$	$\frac{16}{18}S$
3	$\frac{16}{18}S$	$\frac{16}{18}Sk$	$\frac{16}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S$	$\frac{15}{18}S$
4	$\frac{15}{18}S$	$\frac{15}{18}Sk$	$\frac{15}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S$	$\frac{14}{18}Sk$
...
17	$\frac{2}{18}S$	$\frac{2}{18}Sk$	$\frac{2}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S$	$\frac{1}{18}S$

18	$\frac{1}{18}S$	$\frac{1}{18}Sk$	$\frac{1}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S$	0
----	-----------------	------------------	------------------------------------	---

Найдем общую сумму выплат за 18 месяцев.

$$S(k-1)+\frac{1}{18}S+\frac{17}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S+\frac{16}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S+\frac{15}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S \dots \frac{2}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S+\frac{1}{18}S(k-1)+\frac{1}{18}S = \frac{S}{18} (k-1)(18+17+16+15+14+13+12+11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1)+18\left(\frac{1}{18}S\right) = \frac{S}{18}(k-1)*171+S = S\left(\frac{171}{18}k - \frac{153}{18}\right)$$

Внесём данные:

$$S*\left(\frac{171}{18}1,02 - \frac{153}{18}\right) = S*1,19 = 119\%$$

Ответ: 119%

Задача №2

15-го января планируется взять кредит в банке на 19 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на $r\%$ по сравнению с концом предыдущего месяца

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга

-15-го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите r .

РЕШЕНИЕ: вводим переменные: $m = 19$ мес., $k = 1+r*0,01$, S —сумма, взятая в кредит.

№	15 Января, начало кредитного периода	1 число (начисление %)	2-14 число (выплаты)	Остаток
1	S	Sk	$S(k-1)+\frac{1}{19}S$	$\frac{18}{19}S$
2	$\frac{18}{19}S$	$\frac{18}{19}Sk$	$\frac{18}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S$	$\frac{17}{19}S$

3	$\frac{17}{19}S$	$\frac{17}{19}Sk$	$\frac{17}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S$	$\frac{16}{19}S$
4	$\frac{16}{19}S$	$\frac{16}{19}Sk$	$\frac{16}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S$	$\frac{15}{19}Sk$
...
18	$\frac{2}{19}S$	$\frac{2}{19}Sk$	$\frac{2}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S$	$\frac{1}{19}S$
19	$\frac{1}{19}S$	$\frac{1}{19}Sk$	$\frac{1}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S$	0

Найдем общую сумму выплат за 19 месяцев.

$$S(k-1)+\frac{1}{19}S+\frac{18}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S+\frac{17}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S+\frac{16}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S \dots \frac{2}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S+\frac{1}{19}S(k-1)+\frac{1}{19}S = \frac{S}{19} (k-1)(19+18+17+16+15+14+13+12+11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1)+19\left(\frac{1}{19}S\right) = \frac{S}{19}(k-1)*190+S = S\left(\frac{190}{19}k - \frac{171}{19}\right)$$

Подставим данные $3k-9 = 3\%$

Ответ: 3%

Обобщая вышеприведенные рассуждения на случай n платежных периодов (дней, месяцев, лет) получим общие формулы, связывающие сумму кредита S_0 , коэффициента $k = 1+r*0,01$, где $r\%$ - процентная ставка за период, величину текущего долга S , и постоянную выплату x за все время выплаты кредита можно решить с помощью формул:

$$\Pi = \frac{q}{100} * \frac{n+1}{2} S_0 ;$$

$$B = S_0 + \Pi = S_0 \left(1 + \frac{q(n+1)}{100} \right) .$$

$$B = S_0 + \Pi$$

$$\Pi = \frac{r*n+1}{200} S_0$$

$$B = S_0 + \frac{r*n+1}{200} S_0 = S_0 \left(1 + \frac{r*n+1}{200} \right)$$

$$B = S_0 \frac{238}{200}$$

$$B = S_0 * 1,19$$

$$30\% = \frac{r}{100} * \frac{19+1}{2}$$

$$30 = r * 10$$

$$r = 3\%$$

Ответ: $r=3\%$.

2.2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АННУИТЕТНОЙ СХЕМЫ

Задача №1.

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на сумму 419375 рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь дол увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить один платежом часть долга.

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) ?

РЕШЕНИЕ: введем переменные; S – сумма кредита, S_1 – ежегодная выплата кредита за 4 года, $k=1+0,01*r\%$ – коэффициент в соответствии с процентной ставкой $r\%$.

№ года	Июль	Январь	Февраль	Остаток
1	S	Sk	S_1	$Sk-S_1$
2	$Sk- S_1$	$(Sk- S_1)k$	S_1	$(Sk- S_1)k- S_1$
3	$(Sk- S_1)$	$((Sk- S_1)k- S_1)k$	S_1	$((Sk- S_1)k- S_1)k- S_1$
4	$((Sk- S_1)k- S_1)k- S_1$	$((Sk- S_1)k- S_1)k- S_1)k$	S_1	0

Составим и решим уравнение:

$$(((Sk^2- S_1)k- S_1)k- S_1)k-S_1= 0$$

$$((Sk^3-S_1k^2-S_1)k-S_1)k-S_1= 0$$

$$(Sk^4 -S_1k^3 -S_1k^2-S_1)k-S_1= 0$$

$$Sk^4 - S_1k^3-S_1k^2-S_1k-S_1= 0$$

$$Sk^4 = S_1(k^3 + k^2 + k + 1)$$

$$S_1 = \frac{sk^4}{k^3 + k^2 + k + 1}$$

Подставим числовые значения в соответствии с условием задачи:

$$S_1 = \frac{419375 \times 1,2^4}{1,2^3 + 1,2^2 + 1,2 + 1}; S_1 = 162000 \text{ руб.}$$

Ответ: 162000 руб.

Задача №2

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на $r\%$ сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга.

Если ежегодно выплачивать по 58564 рубля, то кредит будет полностью погашен за 4 года, а если ежегодно выплачивать по 106964 рубля, то кредит будет полностью погашен за 2 года. Найдите r .

РЕШЕНИЕ: введем переменные; S – сумма кредита, S_1 – ежегодная выплата кредита за 4 года, $k = 1 + 0,01 \cdot r\%$ – коэффициент в соответствии с процентной ставкой $r\%$.

№ года	Июль	Январь	Февраль	Остаток
1	S	Sk	S_1	$Sk - S_1$
2	$Sk - S_1$	$(Sk - S_1)k$	S_1	$(Sk - S_1)k - S_1$
3	$(Sk - S_1)$	$((Sk - S_1)k - S_1)k$	S_1	$((Sk - S_1)k - S_1)k - S_1$
4	$((Sk - S_1)k - S_1)k - S_1$	$((Sk - S_1)k - S_1)k - S_1)k$	S_1	0

Составим и решим уравнение :

$$(((Sk^2 - S_1)k - S_1)k - S_1)k - S_1 = 0$$

$$((Sk^3 - S_1k^2 - S_1)k - S_1)k - S_1 = 0$$

$$(Sk^4 - S_1k^3 - S_1k^2 - S_1)k - S_1 = 0$$

$$Sk^4 - S_1k^3 - S_1k^2 - S_1k - S_1 = 0$$

$$Sk^4 = S_1(k^3 + k^2 + k + 1)$$

Если кредит будет полностью погашен за 2 года, то: введем переменные; S – сумма кредита, S_2 – ежегодная выплата кредита за 4 года, $k = 1 + 0,01 \cdot r\%$ – коэффициент в соответствии с процентной ставкой $r\%$.

№ года	Июль	Январь	Февраль	Остаток
1	S	Sk	S_2	$Sk - S_2$
2	$Sk - S_2$	$(Sk - S_2)k$	S_2	0

$$Sk^2 - S_2k - S_2 = 0$$

$$Sk^4 - S_2(k+1)(k+1) = 0$$

Преобразуем 1 уравнение :

$$S_2(k+1)k^2 - S_1(k^2+1)(k+1) = 0$$

$$(k+1)(S_2k^2 - S_1(k+1)) = 0$$

$$S_2k^2 - S_1(k+1) = 0$$

$$S_2k^2 - S_1k - S_1 = 0$$

$$k^2(S_2 - S_1) = S_1$$

$$k^2 = \frac{S_1}{S_2 - S_1}$$

$$k^2 = \frac{58564}{106964 - 58564}$$

$$k = \sqrt{1,21} = 1,1$$

$$r = 10\%$$

Используя формулы финансовой математике на расчет процентной ставки кредита, решим данную задачу быстрее:

$$S_1 = \frac{m^4(m-1)}{m^4-1}S_0$$

$$S_2 = \frac{m^2(m-1)}{m^2-1}S_0$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{m^4(m-1)}{m^4-1}S_0 : \frac{m^2(m-1)}{m^2-1}S_0$$

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{m^2}{m^2-1}$$

$$S_1(m^2+1) = S_2m^2$$

$$S_1m^2 - S_2m^2 + S_1 = 0$$

$$S_2m^2 - S_1m^2 = S_1$$

$$m^2(S_2 - S_1) = S_1$$

$$m = \sqrt{\frac{S_1}{S_2 - S_1}}$$

$$m = \sqrt{1,21} = 1,1$$

$$r = 10\%$$

2.3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРУГИХ СХЕМ

Задача №1.

Планируется выдать льготный кредит на целое число миллионов рублей на пять лет. В середине каждого действия кредита долг заёмщика возрастает на 20% по сравнению с началом года. В конце 1-го, 2-го и 3-го годов заёмщик выплачивает только проценты по кредиту, оставляя долг неизменно равным первоначальному. В конце 4-го и 5-го годов заёмщик выплачивает одинаковые суммы, погашая весь долг полностью. Найдите наибольший размер кредита, при котором общая сумма выплат заёмщика будет меньше 7 млн рублей.

РЕШЕНИЕ: вводим переменные: $k = 1+r*0,01$ - процент банка по кредиту, x – сумма выплат за 4 и 5 года, S –сумма, взятая в кредит.

№	Начало	Середина года	Выплаты	Остаток
1	S	Sk	$S(k-1)$	S
2	S	Sk	$S(k-1)$	S
3	S	Sk	$S(k-1)$	S
4	S	Sk	x	$Sk-x$
5	$Sk-x$	$Sk-x$	x	0

Составим уравнение по последней выплате:

$$Sk^2 - xk - x = 0$$

$$Sk^2 - x(k+1) = 0$$

Подставим данные из условия задачи:

$$1,44S - 2,2x = 0$$

$$2,2x = 1,44S$$

Выразим из данного уравнения x :

$$x = \frac{1,44S}{2,2}$$

$$x = \frac{36}{55}S$$

т.к общая сумма заёмщика меньше 7 млн рублей, тогда составим неравенство, в котором отразим всю сумму выплат:

$$3S(k-1) + 2x < 7$$

Подставим значения, имеем :

$$0,6S + \frac{72}{55} < 7$$

Решим данное неравенство :

$$0,6S - \frac{77}{55}S < 7$$

$$33S + 72S < 365$$

$$105S < 365$$

$$S < \frac{365}{105}$$

$$S = 3$$

Ответ : 3 млн руб.

Задача №2.

В июле 2016 года планируется взять кредит в банке на 3 года в размере S млн рублей, где S - целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 30% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Найдите наибольшее значение S, при котором каждая из выплат будет меньше 5 млн рублей.

РЕШЕНИЕ: вводим переменные: S – сумма, взятая в кредит.

№	Июль	Начисление %	Выплаты	Остаток
1	S	1,3S	0,7S	0,6S
2	0,6S	0,78S	0,53S	0,25S
3	0,25S	0,325S	0,325S	0

Найдем наибольшее значение S при котором, каждая выплата будет меньше 5 млн руб.

$$0,7S + 0,53S + 0,325S < 5$$

$$1,555S < 5000$$

$$S = \frac{5000}{1555}$$

$$S = 3 \text{ млн.}$$

Ответ: 3 млн руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В своей работе я рассмотрел характерные типы решения задач на кредиты для того, чтобы выработать основные способы решения таких задач. Пришел к выводу, что задачи на кредиты, предложенные на ЕГЭ, делятся на 3 типа: задачи с одинаковым размером платежа и задачи, в которых n -го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на n -е число предыдущего месяца, а также задачи на другие типы решений.

В итоге своей работы я обобщил методы решения задач с экономическим содержанием как базового, так и повышенного уровня сложности на кредиты; сформировал навыки перевода реальных предметных ситуаций в различные математические модели; показал необходимость изучения процентов для применения их в реальных практических ситуациях; показал эффективные приемы решения задач экономического содержания на кредиты, предложенные для сдачи на едином государственном экзамене в разделе профильная математика.

В ходе исследовательской работы я получил возможность освоить применение математического аппарата к решению повседневных бытовых проблем каждого человека, вопросы рыночной экономики, ориентировать учащихся на обучение по естественно - научному и социально-экономическому профилю.

Познавательный материал будет способствовать не только выработке умений и закреплению навыков вычислений сложных процентов, но и формированию устойчивого интереса учащихся к процессу и содержанию деятельности, а также познавательной и социальной активности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бутузов, В.Ф., Колягин Ю.М., и др. Математика. Учебник для экономистов 10-11 классы. М. «санта-пресс»,1996,- 200с.
2. Банковское дело / Под ред. Г.Н.Белоглазовой, Л.П.Кроливецкой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 594 с.
3. Гуцин, Д. Д. Встречи с финансовой математикой 2016г. Санкт-Петербург.
4. Винокуровы Е. и Н. Экономика в задачах. Журнал «Математика», приложение к газете «Первое сентября»,№34, 1998г.
5. Лаврушин, О.И. Деньги и кредит / О.И.Лаврушин. – М.: Финансы и статистика. – 2006. – с.540.
6. Лысенко, Л. Ш., Лысенко, Э.М. Прикладные математические задачи для основной с старшей школы.-М.: Илекса, 2015.-54с
7. Математика. Подготовка к ЕГЭ: задачи с экономическим содержанием (задание 19 профильного уровня). –учебно-методическое пособие./под. ред. Ф.Ф. Лысенко и С.Ю. Кулабухова.- Ростов –на –Дону: Легион, 2015.-48с.
8. Пустобаева, О.Н. Математика потребительского кредитования / О.Н. Пустобаева // Математика в школе. – 2009. - №6. – С.20-29.
9. Симонов, А.С. Экономика на уроках математики.- М. : Школа-Пресс.1999.-160с.- (Библиотека журнала «Математика в школе»)
10. Современный финансово-кредитный словарь / Под общ. Ред. М.Г.Лапусты, П.С.Никольского. – М.: Инфра-М. – 2007. – 865 с.
11. Интернет-ресурсы
<http://www.problems.ru/>
<http://www.etudes.ru>
<http://graphfunk.narod.ru/exotic.htm>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Я решил разузнать, какие схемы кредита использует самый востребованный банк Республики Крым - РНКБ. Провел беседу с руководителем бизнес-группы банка РНКБ г. Красноперекопска Зборовским Константином Николаевичем и узнал, что в банке РНКБ используют в основе аннуитетную схему. Так же процент на кредит составляет 15% , а на ипотеку - 12%. Все сотрудники банка РНКБ имеют формулу вычисления кредита. Представители банка дополнительно информировали, что в следующем году возможно введение схемы кредита по выбору клиента, что дает возможность выбора и дифференцированного платежа. При грамотном и правильном выборе клиентом формы выплаты кредита, плательщикам еще раз необходимо обратиться к вопросам информирования форм выплат кредита для экономии денежных средств.

